

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA

“Variabilidad de colinesterasa plasmática en personal de alto y bajo riesgo a la exposición de órgano fosforados en florícola Florcita Linda S.A. ubicada en el cantón Cayambe provincia de Pichincha en el periodo comprendido entre marzo 2015 – julio 2015”.

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

AUTORES: MERY ELIZABETH CATTÁN LLUSCA.

CÉSAR SANTIAGO IGLESIAS ROMERO.

DIRECTOR: MSc. DR. FERNANDO CARPIO.

DIRECTOR METODOLÓGICO: PhD ENRIQUE GEA IZQUIERDO.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Fernando Carpio por su apoyo incondicional como director en la elaboración de esta tesis.

Agradecemos al PhD. Enrique Gea quien nos ayudó en la dirección metodológica, guiándonos con la ayuda oportuna en los momentos más difíciles en la elaboración de la estadística.

Agradecemos de manera especial al Ing. Juan José Albuja por la confianza brindada durante este periodo al abrirnos las puertas de su empresa para hacer posible la elaboración de esta tesis.

De la misma manera agradecemos a los trabajadores de las diferentes áreas de la empresa “Florcita Linda S.A.” por su tiempo y colaboración en este proceso.

Muchas gracias a nuestras familias por su apoyo incondicional.

DEDICATORIA

A nuestro hijo Leonardito por ser nuestro motor y nuestra fuerza en esta nueva etapa de vida.

TABLA DE CONTENIDOS

	Contenido
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	2
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 PLAGUICIDAS.....	3
2.1.1 Epidemiología	3
2.1.2 Clasificación	4
2.1.3 Toxicocinética	6
2.1.4 Manifestaciones Clínicas.....	9
2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	13
2.3 OBJETIVO GENERAL.....	13
2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2.4 HIPÓTESIS.....	14
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 TIPO DE ESTUDIO.	15
3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	15
3.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	15
3.4 MUESTRA.....	16
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	16
3.6 PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN.....	19
3.6.1PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	19
3.6.2 PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO E INTERVENCIÓN.....	19
3.7 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	20
3.7.1 RESUMEN DE METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL ANÁLISIS Y RECOLECCIÓN DE LAS VARIABLE. 20	
3.8 ASPECTOS BIOETICOS.....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	23
4.1 Características demográficas.....	24
4.2 Prevalencia.....	36
4.3 Análisis Bivariable.....	37

DISCUSIÓN	60
CONCLUSIONES.....	62
ANEXOS	66
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	66
ANEXO 2. ENCUESTA.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1. Clasificación de plaguicidas según categoría toxicológica	5
Tabla2. Clasificación de plaguicidas según naturaleza química.....	5
Tabla3. Clasificación de plaguicidas según su función.....	6
Tabla4. Sintomatología de la intoxicación aguda por organofosforados.	10
Tabla5. Operacionalización de variables.....	17
Tabla6. Resumen de metodología utilizada en el análisis y correlaciones de las variables.	21
Tabla 7. Exposición a organofosforados en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	27
Tabla 8. Uso de guantes en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	27
Tabla 9. Uso de gafas en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	27
Tabla 10. Uso de uniforme/delantal en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	28
Tabla 11. Uso de mascarilla en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	28
Tabla 12. Uso de botas en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.....	29
Tabla 13. Valor de colinesterasa plasmática previa a la exposición a organofosforados en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	29
Tabla 14. Valor de colinesterasa plasmática posterior a la exposición a organofosforados en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	30
Tabla 15. Tiempo de trabajo en personal de bajo y alto riesgo con O.F.	30
Tabla 16. Tiempo de trabajo en Florcita Linda S.A. de personal de bajo y alto riesgo.	31
Tabla 17. Variación de la actividad de colinesterasa plasmática previa y posterior a la exposición a OF en personal de bajo y alto riesgo.....	32
Tabla 18. Uso de guantes en personal de bajo y alto riesgo.....	33
Tabla 19. Uso de uniforme en personal de bajo y alto riesgo.	33
Tabla 20. Uso de gafas en personal de bajo y alto riesgo.....	34
Tabla 21. Uso de mascarilla en personal de bajo y alto riesgo.	35
Tabla 22. Uso de botas en personal de bajo y alto riesgo.	35
Tabla 23. Prevalencia de alteraciones en colinesterasa plasmática posterior a exposición en 70 trabajadores de Florcita Linda S. A.	36
Tabla 24. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs puesto de trabajo.....	37
Tabla 25. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior vs puesto de trabajo.....	37

Tabla 26. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs puesto de trabajo.	38
Tabla 27. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs puesto de trabajo.	38
Tabla 28. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de guantes.	39
Tabla 29. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de guantes.	39
Tabla 30. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de guantes.	40
Tabla 31. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de guantes.	40
Tabla 32. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de mascarilla. 41	
Tabla 33. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de mascarilla.	41
Tabla 34. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de mascarilla.	42
Tabla 35. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de mascarilla.	42
Tabla 36. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de gafas.	43
Tabla 37. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de gafas.	43
Tabla 38. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de gafas. ...	44
Tabla 39. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de gafas.	44
Tabla 40. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de uniforme. .	45
Tabla 41. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de uniforme.	45
Tabla 42. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de uniforme.	46
Tabla 43. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de uniforme.	46
Tabla 44. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de botas.	47
Tabla 45. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de botas.	47
Tabla 46. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de botas.	48
Tabla 47. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de botas.	48
Tabla 48. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs consumo de alcohol.	49
Tabla 49. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs consumo de alcohol.	49
Tabla 50. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs consumo de alcohol.	50
Tabla 51. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs consumo de alcohol.	50

Tabla 52. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs edad de los trabajadores.....	51
Tabla 53. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs edad de los trabajadores.	51
Tabla 54. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs genero de los trabajadores.....	52
Tabla 55. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs genero de los trabajadores.....	52
Tabla 56. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs genero de los trabajadores.....	53
Tabla 57. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs genero de los trabajadores.....	53
Tabla 58. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs escolaridad de los trabajadores.....	54
Tabla 59. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs escolaridad de los trabajadores.....	54
Tabla 60. Pruebas de normalidad uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.	55
Tabla 61. Análisis bivariable uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.....	55
Tabla 62. Pruebas de normalidad uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.	56
Tabla 63. Análisis bivariable uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.....	56
Tabla 64. Pruebas de normalidad uso de gafas vs escolaridad de los trabajadores.....	57
Tabla 65. Análisis bivariable uso de gafas vs escolaridad de los trabajadores.	57
Tabla 66. Pruebas de normalidad uso de uniforme vs escolaridad de los trabajadores.	58
Tabla 67. Análisis bivariable uso de uniforme vs escolaridad de los trabajadores.....	58
Tabla 68. Pruebas de normalidad uso de botas vs escolaridad de los trabajadores.	59
Tabla 69. Análisis bivariable uso de botas vs escolaridad de los trabajadores.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Fisiopatología de pesticidas organofosforados	8
Gráfico 2. Distribución por grupos de edad en años de 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	24
Gráfico 3. Distribución por género de 70 trabajadores	25
Gráfico 4. Frecuencia relativa de distribución por nivel de instrucción de 70 pacientes de Florcita Linda S.A.	26
Grafico 5. Puesto de trabajo en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.	26

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas son definidos por la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) como: “sustancias o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedad humana o animal, especies indeseadas de plantas o animales capaces de causar daños o interferir de cualquier otra forma con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o mercado de los alimentos, otros productos agrícolas, madera y sus derivados o alimentos animales, o que pueden ser administrados a los animales para el control de insectos, arácnidos u otras plagas en sus organismos”

En Centroamérica aproximadamente 3% de los trabajadores agrícolas están expuestos a los plaguicidas y en Sudamérica el 3% de los trabajadores expuestos a plaguicidas sufren anualmente al menos un episodio de intoxicación aguda.

Por el peligro que implica el uso de los plaguicidas se estableció como norma internacional la necesidad de señalar con una banda de diferentes colores todos los envases y paquetes, por lo tanto se los clasifico en roja como extremadamente toxica , amarilla altamente toxico, azul medianamente toxico y verde ligeramente toxico.

Por su función se clasifican los plaguicidas en insecticidas, fungicidas, herbicidas y rodenticidas. Los órgano fosforados pertenecen al grupo de los insecticidas, su absorción es alta en cara y escroto, se distribuye y metaboliza en especial el hígado y su eliminación es renal a las 24 a 48 horas.

Los organofosforados son tóxicos debido a su capacidad de fosforilar a enzima acetilcolinesterasa en las terminaciones nerviosas de manera irreversible produciendo acumulación de acetilcolina y ácido acético con la consiguiente sintomatología dependiendo del grado de intoxicación.

En la intoxicación por organofosforados los 3 procesos que pueden ocurrir son la intoxicación aguda, el síndrome intermedio y la neurotoxicidad tardía.

- La intoxicación aguda es un conjunto de signos y síntomas que producen 3 síndromes que son muscarínicos, nicotínico y efectos en el sistema nervioso central.
- El síndrome intermedio es por exposición prolongada a organofosforados y se caracteriza por debilidad muscular periférica, respiratoria y ocular.
- La neurotoxicidad tardía ocurre hasta 21 días posterior a la exposición de organofosforados, se caracteriza por presentar parestesias y dolor muscular pero sin afectación del sistema nervioso central.

El diagnóstico se lo realiza en base al antecedente del uso de organofosforados y la historia clínica del paciente, la confirmación se realiza de manera indirecta por la medición de la actividad de la enzima colinesterasa plasmática y eritrocitaria

Nuestro estudio determina la colinesterasa plasmática ya que esta tiene una acción inmediata y no se requiere exposición prolongada para su análisis por laboratorio.

1.1 JUSTIFICACIÓN

El sector floricultor emplea regularmente plaguicidas organofosforados, al ser este sector una de las principales fuentes de trabajo de la población económicamente activa en la provincia de

Pichincha cantón Cayambe es imperativo la elaboración de este estudio con el objetivo de establecer factores de riesgo para la población con alta y bajo exposición y así ayudar en la elaboración de nuevas políticas en seguridad laboral que sean aplicables tanto en esta como otras floricultoras.

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 PLAGUICIDAS

La FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) define a los plaguicidas como “sustancias o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedad humana o animal, especies indeseadas de plantas o animales capaces de causar daños o interferir de cualquier otra forma con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o mercado de los alimentos, otros productos agrícolas, madera y sus derivados o alimentos animales, o que pueden ser administrados a los animales para el control de insectos, arácnidos u otras plagas en sus organismos” (1) (2)(3)

2.1.1 Epidemiología

La OMS informa que anualmente se producen alrededor de un millón de intoxicaciones accidentales y 2 millones de intoxicaciones auto-líticas con insecticidas, de los cuales 200.000 terminan en muerte. (1)

De acuerdo a un estudio realizado en diferentes países de Centroamérica, se concluyó que un 3% de los trabajadores del medio agrícola están expuestos a los plaguicidas. La tasa de incidencia de las intoxicaciones en la región Centroamericana ha mostrado un progresivo aumento del riesgo, desde un 6,3 por cien mil habitantes en 1992 a 19,5 en el año 2000. De igual manera las tasas de mortalidad presentan una tendencia al ascenso, de 0,3 por 100.000 habitantes en 1992 a 2,10 en el año 2000. (4)

Un estudio en Sudamérica estimó que el 3% de los trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas sufre anualmente una intoxicación aguda, de estas más del 50% se presentan en países en vías de desarrollo. La tasa de incidencia de estos acontecimientos en Sudamérica era de 6.3 por 100 000 habitantes en 1992 a 19.5 por 100 mil habitantes en 2006. (5)

2.1.2 Clasificación

2.1.2.1 Según toxicidad

Para dicha clasificación se trabaja con el concepto de dosis letal 50 (DL50), es decir, la cantidad de sustancia que mata al 50% de los animales de experimentación. (6) (7) (8)(9)

Como norma internacional consta la necesidad de una banda del color en envases y paquetes, la cual es dada según su categoría de (I = roja, II = amarilla, III = azul y IV = verde). (4)(10) (Tabla1)

Tabla1. Clasificación de plaguicidas según categoría toxicológica

Categoría	Definición	Dosis letal 50	Color
I	Extremadamente tóxicos	0-5 mg/kg	Rojo
II	Altamente tóxicos	5-50 mg/kg	Amarillo
III	Medianamente tóxicos	50-500 mg/kg	Azul
IV	Ligeramente tóxicos	>500 mg/kg	Verde

Modificado de Instituto Nacional de Salud Colombia - subdirección de Vigilancia y

Control. Intoxicación aguda

por plaguicidas. 2007

2.1.2.2 Según su naturaleza química

Esta clasificación divide a los plaguicidas organofosforados van desde su composición natural hasta su composición sintética. (10) (11) (12)(Tabla 2)

Tabla2. Clasificación de plaguicidas según naturaleza química

Tipo	Características
Microrganismos	
vivos	Virus, bacterias y hongos
Organosintéticos	Sinterizadas por el hombre (órgano clorados, órgano fosforados.
Vegetales	Extraídas de diversas partes vegetales
Inorgánicos	Fabricadas a partir de metales (cobre, plomo, arsénico)

Modificado de Instituto Nacional de Salud Colombia - subdirección de Vigilancia y Control. Intoxicación aguda por

plaguicidas. 2007

2.1.2.3 Según su función

Se subdividen en insecticidas, fungicidas, herbicidas y rodenticidas. (13)(14)(15)(Tabla 3)

Tabla3. Clasificación de plaguicidas según su función

Tipo	Características
Insecticidas	Órganoclorados, Organofosforados, carbonatos, piretrinas y piretroides.
Fungicidas	Sales de cobre, dinitrofenoles, dithiocarbamatos.
Herbicidas	Bipiridilos, glifosato.
Rodenticidas	Inorgánicos, orgánicos.

2.1.3 Toxicocinética

La toxicidad real por vía dérmica va a depender de la velocidad con que el principio activo sea capaz de alcanzar la circulación general y de la toxicidad será dependiente al propio producto dada por la DL50. (16)(17)

2.1.3.1 Absorción

La absorción dérmica de un determinado compuesto no es uniforme a lo largo de toda la superficie corporal, en el caso de los organofosforados su absorción es aproximadamente de un 0 % en el arco plantar, 8.6% en el antebrazo, alrededor del 33 % en la cara, 63 % en las axilas y 100% en el escroto. (17)(18)(19)

La absorción por vía inhalatoria es elevada y se considera del 100%al no disponerse de datos experimentales que demuestren lo contrario en base a la DL50. (17)

2.1.3.2 Distribución

Posterior a su absorción, los organofosforados y sus metabolitos se distribuyen rápidamente por todo el cuerpo alcanzando concentraciones elevadas en hígado y riñones; los compuestos más liposolubles son almacenados en cantidades considerables en el tejido graso y SNC (sistema nervioso central). (5) (18) (20)

2.1.3.3 Metabolismo

El metabolismo de los pesticidas organofosforados está dado por la familia de las esterasas, principalmente la “esterasa A” hepática y el citocromo P450, la cual transforma esta sustancia con el fin de aumentar su hidrosolubilidad y facilitar su excreción renal. Los metabolitos resultantes de este grupo de pesticidas son: el dimetilfosfato (DMP), dietilfosfato (DEP), dimetiltiofosfato (DMTP), dietiltiofosfato (DETP) dimetilditiofosfato (DMDTP), dietilditiofosfato (DEDTP); el dimetilfosforotiolato (DMPTh), y el dietilfosforotiolato (DEPTh). (10) (17) (18)

2.1.3.4 Mecanismo de acción

La toxicidad de los pesticidas organofosforados radica en su capacidad para fosforilar la enzima acetilcolinesterasa en las terminaciones nerviosas al reaccionar con la zona esterásica de esta enzima formando una unión estable e irreversible que impide que este neurotransmisor se hidrolice en colina y ácido acético produciendo la consiguiente acumulación de acetilcolina en las uniones colinérgicas efectoras, en las uniones mioneurales, ganglios autónomos y SNC (sistema nervioso central). Dicha acumulación produce un efecto mantenido y de intensidad creciente dependiendo de que receptor postsináptico (nicotínicos y muscarínicos) se encuentre estimulando. (18)(21) (22) (23)

A continuación se muestra un gráfico resumiendo la fisiopatología de los pesticidas organofosforados. (Grafico 1)

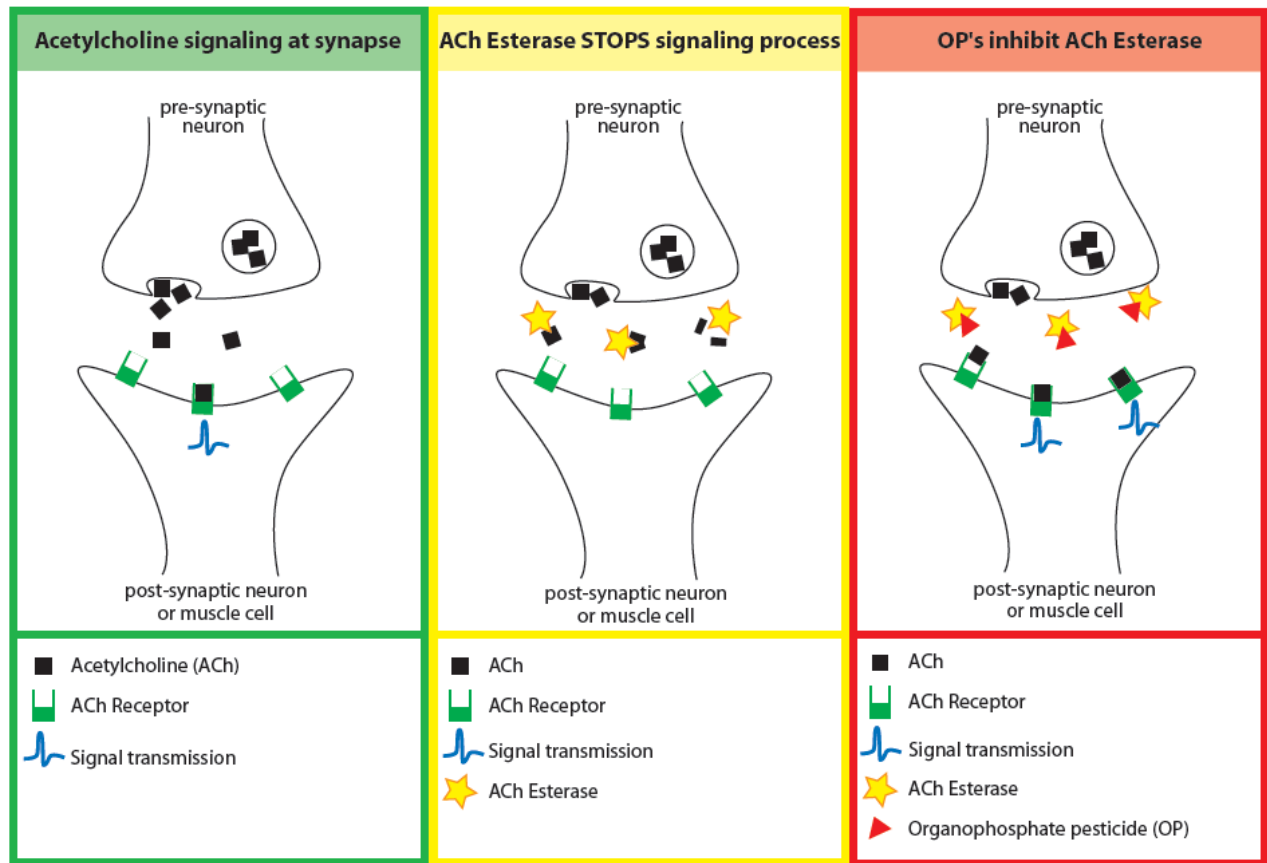


Grafico 1. Fisiopatología de pesticidas organofosforados

2.1.3.5 Excreción

En términos generales, entre el 75 y el 100 % de los metabolitos resultantes del metabolismo hepático de los organofosforados son eliminados por vía renal en un periodo de 24 a 48 horas posterior a su absorción. (10) (17) (21)

2.1.4 Manifestaciones Clínicas.

Las intoxicaciones con plaguicidas organofosforados pueden generar tres diferentes cuadros clínicos:

- Intoxicación aguda.
- Síndrome intermedio.
- Neurotoxicidad tardía.

El cuadro de intoxicación aguda genera un conjunto de signos y síntomas denominados síndrome colinérgico el cual se presenta como consecuencia de la excesiva estimulación de los receptores de acetilcolina, y que se caracteriza principalmente por cambios en el estado de conciencia, debilidad muscular y excesiva actividad secretora. La aparición de este cuadro varía entre pocos minutos hasta doce horas posterior al contacto con el tóxico, dependiendo de la edad del paciente, la cantidad ingerida y la toxicidad intrínseca del organofosforado.

(24) (25)

2.1.4.1 INTOXICACIÓN AGUDA

Intoxicación aguda es un conjunto de signos y síntomas generado por la excesiva estimulación y posterior agotamiento de la sinapsis en las terminaciones nerviosas de los receptores de acetilcolina produciendo los siguientes síndromes.

- Síndrome muscarínicos por la excitación ganglionar.
- Síndrome nicotínico por la acumulación de acetilcolina en las uniones neuromusculares.
- Efectos en el sistema nervioso central (SNC).

La aparición de esta sintomatología varía directamente con la cantidad y toxicidad intrínseca del órgano fosforado en cuestión. (10)(18)(Tabla 4)

Tabla4. Sintomatología de la intoxicación aguda por organofosforados.

Efecto nicotínico		Efecto muscarínicos		Efecto en SNC	
Visión borrosa		Vasoconstricción periférica		Cefalea	
Miosis	64%	Calambres		Ansiedad	
Hiperemia conjuntival		Mialgia		Confusión	39%
Rinorrea		Fasciculaciones	58%	Irritabilidad	58%
Broncorrea	64%	Midriasis		Alteración del estado de conciencia	
Sialorrea	55%	Parálisis facial		Ataxia	
Broncoespasmo		Hiperglicemia		Depresión respiratoria que responde a atropina	64%
Cianosis		Hipertensión		Crisis convulsivas	
		Taquicardia			
Diaforesis	55%				
Nausea					
Vomito	36%				

Diarrea		
Dolor abdominal		
Incontinencia		
urinaria		
Hipotensión		
Bradicardia	36%	

Modificada del artículo de revisión "intoxicación por organofosforados" 2010

2.1.4.2 SÍNDROME INTERMEDIO

Se encuentra dado por la acción prolongada sobre los receptores nicotínicos de la acetilcolina, surge entre las 12 a 96 horas posterior a la exposición y cuya recuperación total ocurren entre el día 4 al 18. Clínicamente se caracteriza por una marcada debilidad muscular periférica, respiratoria y ocular, además de la ausencia de afectación sensorial y signos/síntomas muscarínicos. (18)(21)

2.1.4.3 NEUROTOXICIDAD O POLINEUROPATÍA TARDÍA

Se presenta entre el 7 al 21 día posterior a la exposición a plaguicidas organofosforados, en especial a aquellos cuya actividad anticolinérgica es baja. Clínicamente inicia con parestesia y dolor muscular en pantorrilla, seguida de debilidad muscular distal de las extremidades inferiores y superiores, marcha atáxica, arreflexia osteo-tendinosa. No hay afectación del SNC. (10)(21)

2.1.5 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico inicial se realiza mediante la sospecha o certeza de la exposición a organofosforados o por un cuadro clínico compatible de acuerdo a la historia clínica del paciente.

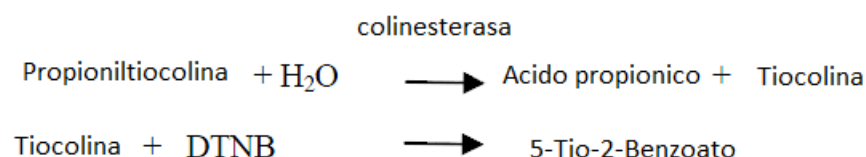
La confirmación del mismo se realiza mediante la medición de la actividad de la enzima colinesterasa; los valores enzimáticos son individuales por lo cual se recomienda realizar una línea de base de estos niveles en las personas previa su exposición a organofosforados.

(10)(21)(26)

Los plaguicidas organofosforados disminuyen la actividad de la enzima colinesterasa eritrocitaria al igual que la pseudocolinesterasa o colinesterasa plasmática, cuyos periodos de recuperación tras la exposición varían al ser de más de 90 días y entre 15-90 días respectivamente por lo que podríamos decir que la enzima colinesterasa tiene un uso de evaluación a personas expuestas crónicamente y la pseudocolinesterasa para exposiciones agudas. (24)(26) (27)

Para el análisis de la actividad de la enzima colinesterasa existen cuatro métodos:

- Método electrométrico de Michel el cual mide el ácido producto de la actividad de la enzima colinesterasa sobre la acetilcolina produciendo un cambio de pH en solución el cual es medido en una hora. (10)(24)
- Método colorimétrico de Ellman, mide la absorbancia a 405 nm del 5-Tio-2-Benzoato la cual es directamente proporcional a la actividad de la enzima colinesterasa. (24) (28)



- Método cinético
- Método tintométrico

2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué influencia tiene la exposición a organofosforados con la alteración en los niveles de colinesterasa plasmática en suero en trabajadores de la florícola Florcita Linda S.A. cantón Cayambe provincia Pichincha?

2.3 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la relación que existe entre la exposición a órgano fosforados y los niveles de colinesterasa plasmática en suero de trabajadores de la florícola Florcita Linda S.A. ubicada en el cantón Cayambe provincia Pichincha.

2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de niveles alterados de colinesterasa plasmática en trabajadores de alto y bajo riesgo a la exposición de órgano fosforados en la florícola Florcita Linda S.A ubicada en el cantón Cayambe provincia Pichincha.
- Establecer la relación entre la actividad laboral y valores alterados de colinesterasa plasmática.
- Identificar la relación entre el uso de protección personal (guantes, delantal, gafas, botas, mascarilla) y valores alterados de colinesterasa plasmática.
- Determinar la relación existente entre factores sociodemográficos con exposición a organofosforados y niveles alterados de colinesterasa plasmática.

2.4 HIPÓTESIS

- Los trabajadores con alto riesgo de exposición a organofosforados presentan alteración de los niveles de acetilcolinesterasa en suero a diferencia de los trabajadores con bajo riesgo de exposición quienes presentan niveles de acetilcolinesterasa dentro de rangos normales.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal, el mismo que incluyó 70 trabajadores agro florícolas (35 de alto y 35 bajo riesgo) de la florícola Florcita Linda S.A ubicada en Otón comuna el Llano provincia de Pichincha.

3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyó en el estudio a todos los trabajadores que tenían un examen de colinesterasa plasmática al ingreso, en el grupo de alto riesgo (fumigadores) la toma de muestra se realizara 24 horas previas al inicio del proceso de fumigación y la segunda toma de muestra 24 horas posterior al proceso de fumigación, además deberán haber tenido contacto con plaguicidas organofosforados durante el periodo de fumigación, y en el caso del grupo de bajo riesgo (administrativos) estos no deben haber tenido exposición a organofosforados en los últimos treinta días.

3.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron a los trabajadores que no asistieron a las 2 tomas de muestras establecidas de colinesterasa plasmática, trabajadores de alto riesgo que no cumplan los treinta días de exposición a organofosforados, trabajadores de bajo riesgo que hayan tenido contacto con plaguicidas organofosforados, trabajadores con patologías hepáticas, anemia, cáncer, falla cardíaca, reacciones alérgicas agudas, procesos infecciosos, hipertiroidismo o alteraciones congénitas de enzima acetil colinesterasa previamente diagnosticadas; al igual que embarazadas, menopaúsicas.

3.4 MUESTRA

Se conformaron dos estratos, el primero con el total del personal con alta exposición de Florcita Linda S.A. (35 fumigadores) y el segundo con el número equivalente a los fumigadores en personal de bajo riesgo (35 administrativos), Cabe recalcar que el personal administrativo está conformado por ingenieros agrónomos con sus respectivos asistentes , y personal de enfermería

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla5. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional			
		Tipo de variable	Categoría	Escala	Indicador
Actividad laboral (Variable independiente)	Actividad que desempeña el trabajador dentro de la florícola Florcita Linda S.A.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = alto riesgo - 2 = bajo riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio - Desviación estándar - Mínimo - Máximo
Sexo (Variable independiente)	Categoría taxonómica que sirve para clasificar la familia de animales, plantas u otros organismos.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = Masculino - 2 = Femenino 	<ul style="list-style-type: none"> - Proporción
Escolaridad (Variable independiente)	Periodo de tiempo (años) que una persona recibe instrucción académica.	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = 0-6 años - 2 = > 6 años 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio - Desviación estándar - Mínimo - Máximo
Trabajo con organofosforados (Variable independiente)	Periodo de tiempo transcurrido en contacto con órgano fosforados.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = nuevo trabajando con OF - 2 = nuevo en el trabajo pero no con OF - 3 = trabajador constante con OF 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio - Desviación estándar - Mínimo - Máximo

Tiempo de trabajo (Variable independiente)	Tiempo de trabajo en meses transcurrido en florícola Florcita Linda S.A.	Cuantitativa	Discreta	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = 0 – 3 meses - 2 = 4 – 12 meses - 3 = 13-36 meses - 4 = \geq 37 meses 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio - Desviación estándar - Mínimo - Máximo
Medidas de protección (Variable independiente)	Implementos de seguridad usados por los trabajadores.	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = guantes - 2 = gafas - 3 = uniforme / delantal - 4 = mascarilla - 5 = botas - 6 = agua y jabón - 7 = ventilación 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio - Desviación estándar - Mínimo - Máximo
Consumo de alcohol (Variable independiente)	Frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas.	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = más de 1 vez por semana - 2 = una vez por semana - 3 = una vez cada 15 días - 4 = una vez al mes - 5 = nunca 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio - Desviación estándar - Mínimo - Máximo
Colinesterasa plasmática (Variable dependiente)	Enzima acetil colinesterasa plasmática	Cualitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - 1 = <3127 UI/L = bajo - 2 = $3127 - 7770$ UI/L: normal - 3 = >7770 UI/L: alto 	<ul style="list-style-type: none"> - Promedio - Desviación estándar - Mínimo - Máximo

3.6 PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN

3.6.1 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Una vez obtenida la autorización del gerente general de la empresa Florcita Linda S.A para realizar el estudio, los trabajadores fueron informados sobre los objetivos de la investigación, el carácter anónimo y la confidencialidad de los datos que se brindarán.

También se mencionó que la recolección de la información está dada por una encuesta previamente valorada por diez trabajadores del campo para asegurar la comprensión de la misma. Se solicitó, su consentimiento informado voluntario, y se explicó su libertad para abandonar la investigación en el momento que deseen.

Se recalcó que la información de los resultados será confidencial y dada a la brevedad posible con el adecuado seguimiento y tratamiento en caso de ser necesario.

3.6.2 PROCEDIMIENTO DE DIAGNOSTICO E INTERVENCIÓN

Se obtuvieron los datos sociodemográficos en una encuesta especialmente elaborada para dicha función posterior a los cual se realizó la toma de muestra de sangre venosa de los trabajadores seleccionados como alto y bajo riesgo para la obtención de los valores de colinesterasa plasmática los mismos que se correlacionaran con el resto de variables mencionadas en la tabla de variables para llegar a determinar la relación que a su vez sea estadísticamente significativa.

3.7 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Primero se realizó una base de datos con toda la información recolectada en SPSS v19.0 posterior a lo cual se realizará el análisis estadístico de la información obtenida. Se determinará valores de normalidad sobre lo cual se realizará el cálculo de correlación entre variables utilizando métodos de estadística inferencial específicos correspondientes al cruce según los tipos de variables.

3.7.1 RESUMEN DE METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL ANÁLISIS Y RECOLECCIÓN DE LAS VARIABLES

En el presente estudio se analizaron 12 distintas variables con diferentes técnicas estadísticas acorde con la recomendación establecida por la guía práctica de Bioestadística aplicada a las Ciencias de la Salud del Ministerio de Sanidad Español, es por esto que se decidió crear un cuadro simplificando todos los procesos ejecutados en el estudio para que el lector pueda comprender de mejor manera la metodología utilizada y posteriormente los resultados obtenidos.

La tabla se presenta a continuación.

Tabla6. Resumen de metodología utilizada en el análisis y correlaciones de las variables.

PRIMERA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	SEGUNDA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	JUSTIFICACION	TÉCNICA ESTADISTICA
Colinesterasa plasmática previa	Cualitativa ordinal	Puesto de trabajo	Cualitativa nominal	No hay relación entre colinesterasa plasmática previa y exposición a OF	U Mann Whitney
	Cualitativa ordinal	Uso de guantes	Cualitativa nominal	No hay relación en el uso de equipos de protección y los valores de colinesterasa plasmática previos a la exposición	U Mann Whitney
	Cualitativa ordinal	Uso de mascarilla	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa ordinal	Uso de gafas	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa ordinal	Uso de uniforme	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa ordinal	Uso de botas	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa ordinal	Consumo de alcohol	Cualitativa ordinal	Si hay relación entre el consumo de alcohol y la colinesterasa previa	Tau C Kendall
Edad	Cualitativa ordinal	colinesterasa plasmática posterior	Cualitativa ordinal	Hay relación entre edad y valores alterados de colinesterasa plasmática	Tau C Kendall
Sexo	Cualitativa nominal	colinesterasa plasmática posterior	Cualitativa ordinal	El sexo masculino tiene mayor alteración de colinesterasa plasmática	U Mann Whitney
Escolaridad	Cualitativa ordinal	colinesterasa plasmática posterior	Cualitativa ordinal	Las personas que tienen más años de estudio también tienen menores alteraciones en	Kruskal Wallis

				la colinesterasa plasmática posterior	
	Cualitativa ordinal	Uso de guantes	Cualitativa nominal	Las personas que tienen mayor cantidad de años de instrucción tienen mayor uso de los equipos de protección	Chi 2
	Cualitativa ordinal	Uso de mascarilla	Cualitativa nominal		Chi 2
	Cualitativa ordinal	Uso de gafas	Cualitativa nominal		Chi 2
	Cualitativa ordinal	Uso de uniforme	Cualitativa nominal		Chi 2
	Cualitativa ordinal	Uso de botas	Cualitativa nominal		Chi 2
Colinesterasa plasmática posterior	Cualitativa ordinal	Puesto de trabajo	Cualitativa nominal	Si hay relación entre colinesterasa plasmática posterior a exposición de OF y el puesto de trabajo	U Mann Whitney
	Cualitativa nominal	Uso de guantes	Cualitativa nominal	Si hay relación entre el uso de equipos de protección y la colinesterasa plasmática posterior a exposición de O.F.	U Mann Whitney
	Cualitativa nominal	Uso de mascarilla	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa nominal	Uso de gafas	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa nominal	Uso de uniforme	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa nominal	Uso de botas	Cualitativa nominal		U Mann Whitney
	Cualitativa ordinal	Consumo de alcohol	Cualitativa ordinal	Si hay relación entre el consumo de alcohol y la colinesterasa posterior	Tau C Kendall

3.8 ASPECTOS BIOÉTICOS

La confidencialidad de las identidades serán protegidas; los resultados obtenidos a través de esta investigación llegarán a manos del departamento médico y al departamento de seguridad laboral, en espera de que el resultado se traduzca en medidas de salud y prevención para los trabajadores de las áreas de alto y bajo riesgo de la empresa Florcita Linda S.A.

La investigación no tiene conflicto de intereses.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este estudio se evaluó a 70 trabajadores entre 18 a 50 años, de los cuales 35 eran de alto riesgo y 35 de bajo riesgo, siendo 61 hombres y 9 mujeres, con nivel de estudio primaria el 50% y superior el 50% restante.

Se encontró que si existe una relación estadísticamente significativa entre el puesto de trabajo y el valor de colinesterasa plasmática posterior con un $p\text{-valor} \leq 0.01$. Además el uso de equipos de protección en los resultados previa a la exposición no fueron estadísticamente significativos con un $p\text{-valor} \leq 1$, mientras que en el resultado posterior a la exposición a O.F el uso de mascarilla ($p\text{-valor} \leq 0.01$), uso de guantes ($p\text{-valor} \leq 0.05$), uso de gafas ($p\text{-valor} \leq 0.05$), uso de uniforme ($p\text{-valor} \leq 0.05$), son estadísticamente significativos. Se demostró que al comparar la colinesterasa

plasmática previa y posterior a la exposición a O.F. vs el consumo de alcohol no tiene significancia estadística con p-valor= 0.2 y 0.8 respectivamente.

Al comparar colinesterasa previa a exposición de O.F. vs la edad no hay relación estadísticamente significativa con p-valor= 0.18. La colinesterasa posterior vs nivel de escolaridad si tiene una relación estadísticamente significativa con un p-valor= <0.05. La colinesterasa previa vs el sexo no tiene una relación estadísticamente significativa con un p-valor= 1, esto por el hecho de que los de alto riesgo son únicamente hombres y además que la relación de hombres vs mujeres es de 8.7 a 1 respectivamente

4.1 Características demográficas

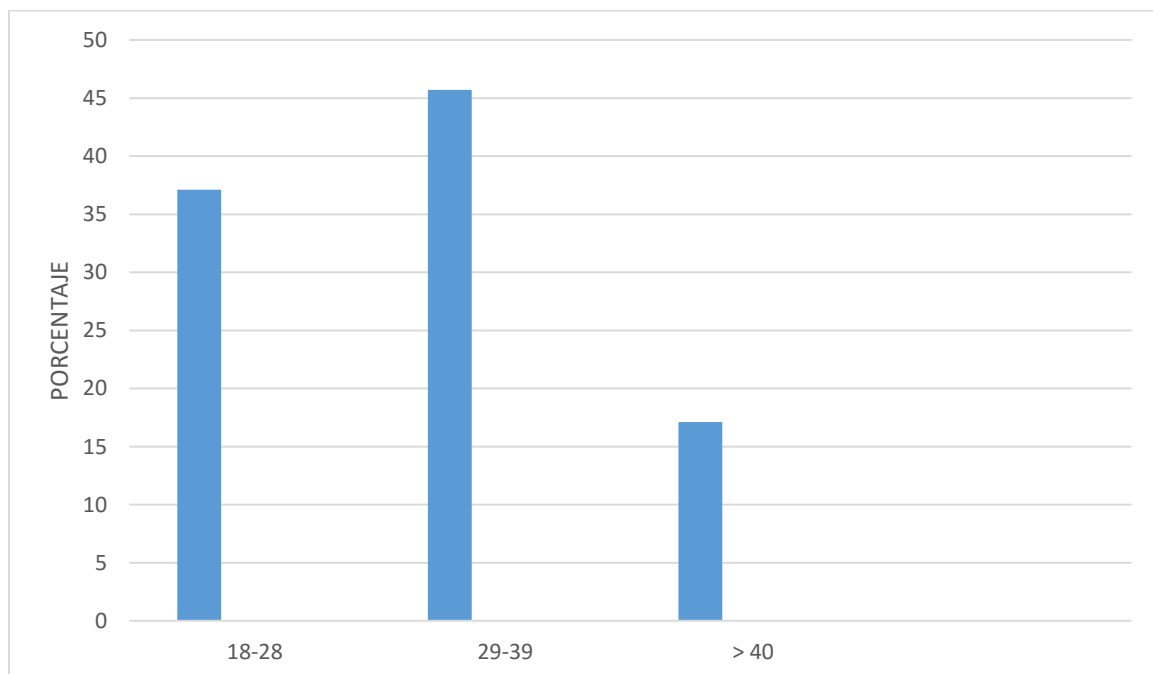


Gráfico 2. Distribución por grupos de edad en años de 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

El mayor grupo de los trabajadores pertenece al intervalo establecido entre 29-39 años con un total de 32 trabajadores siendo el 45.7%, el segundo grupo lo conforman las personas entre 18-28 años con un total de 26 trabajadores siendo el 37.1% y el tercer grupo las personas mayores a 40 años con un total de 12 trabajadores siendo e; 17.1% (gráfico 2)

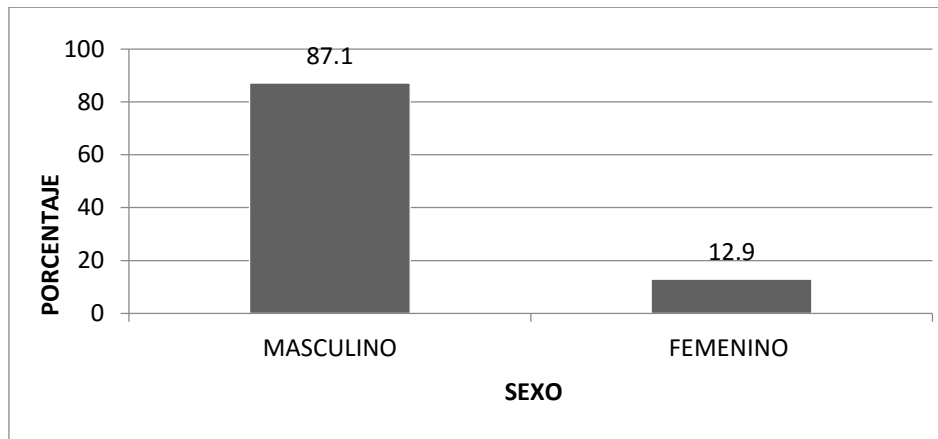


Gráfico 3. Distribución por género de 70 trabajadores.

El mayor grupo pertenece a los hombres con un total de 61 trabajadores siendo el 87.1% y el segundo grupo las mujeres con un total de 9 siendo el 12.9% (gráfico 3)

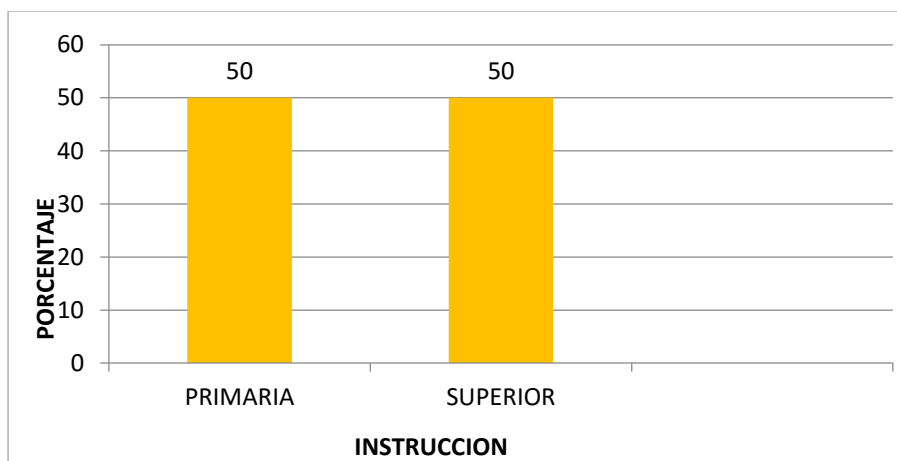


Gráfico 4. Frecuencia relativa de distribución por nivel de instrucción de 70 pacientes de Florcita Linda S.A.

La educación que fue dividida entre 0-6 años y > 6 años comprende un número igual siendo el 50% para educación primaria y 50% para educación superior a los 6 años. (gráfico 4)

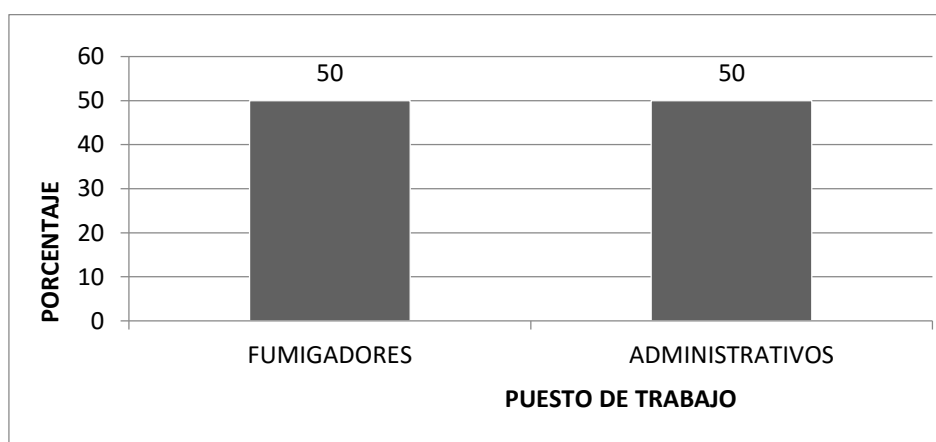


Grafico 5. Puesto de trabajo en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Fueron entrevistados 70 trabajadores de los cuales 35 (50%) pertenecían a personal bajo riesgo y los 35 restantes (50%) pertenecen al personal bajo riesgo. (gráfico 5)

Tabla 7. Exposición a organofosforados en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Tiempo de trabajo con O.F			
	Frecuencia Absoluta (n)	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia relativa acumulada
Nuevo trabajando con OF	33	47.1	47.1
Nuevo en el trabajo pero no con OF	1	1.4	48.6
Trabajador constante con OF	36	51.4	100.0
Total	70	100.0	

De los trabajadores entrevistados las personas que vienen trabajando ya en florícolas son 37 representando el 52.8% por lo tanto mantienen riesgo de exposición a organofosforados, mientras que las personas que trabajan por primera vez con O.F. son 33 siendo el 47.1% (tabla 7)

Tabla 8. Uso de guantes en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	48	68.6
NO	22	31.4
TOTAL	70	100.0

De los trabajadores entrevistados hay un 68.6% de personas que si usan guantes vs. el 31.4% de personas que no están usando su equipo de protección “guantes”. (tabla 8)

Tabla 9. Uso de gafas en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Uso de gafas				
		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada
Válido	si	37	52.9	52.9
	no	33	47.1	100.0
	Total	70	100.0	

De los trabajadores entrevistados hay un 52.9% de personas que si usan gafas vs un 47.1% de personas que no están usando su equipo de protección “gafas”. (tabla 9)

Tabla 10. Uso de uniforme/delantal en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Uso de uniforme				
		Frecuencia		Frecuencia
		Absoluta	Relativa	relativa
				acumulada
Válido	si	45	64.3	64.3
	no	25	35.7	100.0
Total		70	100.0	

De los trabajadores entrevistados hay un 64.3% de personas que si usan uniforme vs un 35.7% de personas que no están usando su equipo de protección “uniforme”. (tabla 10)

Tabla 11. Uso de mascarilla en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Uso de mascarilla				
		Frecuencia		Frecuencia
		Absoluta	Relativa	relativa
				acumulada
Válido	si	44	62.9	62.9
	no	26	37.1	100.0
Total		70	100.0	

De los trabajadores entrevistados hay un 62.9% de personas que si usan mascarilla vs un 37.1% de personas que no están usando su equipo de protección “uniforme”. (tabla 11)

Tabla 12. Uso de botas en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Uso de botas				
		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
		Absoluta	Relativa	relativa acumulada
Válido	si	44	62.9	62.9
	no	26	37.1	100.0
	Total	70	100.0	

De los trabajadores entrevistados hay un 62.9% de personas que si usan botas vs un 37.1% de personas que no están usando su equipo de protección “botas”. (tabla 12)

Tabla 13. Valor de colinesterasa plasmática previa a la exposición a organofosforados en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición				
		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
		Absoluta	Relativa	relativa acumulada
Válido	bajo <3127 UI/L	1	1.4	1.4
	normal 3127 - 7770 UI/L	68	97.1	98.6
	alto >7770 UI/L	1	1.4	100.0
	Total	70	100.0	

De los trabajadores entrevistados que se les realizo el examen de sangre venosa colinesterasa plasmática previo a la exposición a O.F. hay un 97.1% de personas con resultado normal, 1.4% con el valor bajo y 1.4% con el valor elevado. (tabla 13)

Tabla 14. Valor de colinesterasa plasmática posterior a la exposición a organofosforados en 70 trabajadores de Florcita Linda S.A.

Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición				
		Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
		Absoluta	Relativa	relativa acumulada
Válido	bajo <3127 UI/L	1	1.4	1.4
	normal 3127 - 7770 UI/L	58	82.9	84.3
	alto >7770 UI/L	11	15.7	100.0
	Total	70	100.0	

De los trabajadores entrevistados que se les realizó el examen de sangre venosa colinesterasa plasmática posterior a la exposición a O.F. hay un 82.9% de personas con resultado normal, 1.4% con el valor bajo y 15.7% con el valor elevado. (tabla 14)

Tabla 15. Tiempo de trabajo en personal de bajo y alto riesgo con O.F.

		NUMERO	PORCENTAJE
BAJO RIESGO	nuevo trabajando con OF	16	45.7
	nuevo en trabajo pero o con OF	1	2.9
	trabajador constante con OF	18	51.4
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	nuevo trabajando con OF	17	48.6
	nuevo en trabajo pero o con OF	0	0
	trabajador constante con OF	188	51.4
	TOTAL	35	100

Del personal de bajo riesgo 16 trabajadores que representan el 45.7% es la primera vez que trabajan con O.F. 1 persona es nueva en la empresa sin embargo su trabajo previo era en otra florícola por lo que también presenta exposición y 18 trabajadores que representan el 51.4% ya vienen trabajando con O.F. de manera habitual. Del personal de alto riesgo 17 trabajadores que representan el 48.6% es la primera vez que trabajan con O.F. y 18 trabajadores que representan

el 51.4% ya vienen trabajando con O.F. de manera habitual. Cabe recalcar que en este grupo no había personal Nuevo en esta florícola. (tabla 15)

Tabla 16. Tiempo de trabajo en Florcita Linda S.A. de personal de bajo y alto riesgo.

		NUMERO	PORCENTAJE
BAJO RIESGO	0 - 3 meses	1	2.9
	4 - 12 meses	6	17.1
	13 - 36 meses	4	11.4
	mayor 36 meses	24	68.6
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	0 - 3 meses	3	8.6
	4 - 12 meses	9	25.7
	13 - 36 meses	8	22.9
	mayor 36 meses	15	42.9
	TOTAL	35	100

Del personal de bajo riesgo es 1 persona que trabajan en Florcita Linda S.A. entre 0 y 3 meses, 6 personas que trabajan de 4 a 12 meses, 4 personas que trabajan de 13 a 36 meses y 24 personas que trabajan ya más de 37 meses en Florcita Linda S.A. Del personal de alto riesgo son 3 personas que trabajan en Florcita Linda S.A. entre 0 y 3 meses, 9 personas que trabajan de 4 a 12 meses, 8 personas que trabajan de 13 a 36 meses y 15 personas que trabajan ya más de 37 meses en Florcita Linda S.A. Podemos de esta manera observar que el personal de bajo riesgo tiene una mayor permanencia en la empresa. (tabla 16)

Tabla 17. Variación de la actividad de colinesterasa plasmática previa y posterior a la exposición a OF en personal de bajo y alto riesgo.

		NUMERO	PORCENTAJE
BAJO RIESGO	aumento >11 %	17	48.57
	variación +/- 11%	12	34.28
	disminución >11%	6	17.14
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	aumento >11 %	25	71.42
	variación +/- 11%	8	22.85
	disminución >11%	2	5.71
	TOTAL	35	100

En la tabla hemos clasificado la variación de la actividad de la colinesterasa plasmática entre el valor previo y posterior a la exposición a O.F según intervalos que son los que nos orientan al tipo de intoxicación, siendo de esta manera la variación normal del 11% por lo que valores por debajo o encima se consideran exposición aguda. En nuestro estudio la variación con un aumento mayor al 11% en el personal de bajo riesgo fueron 17 personas y en el grupo de alto riesgo 25 personas, la disminución mayor al 11% en el grupo de bajo y alto riesgo fueron 6 y 2 trabajadores respectivamente, la variación normal menor al 11% en el grupo de bajo riesgo fueron 12 personas y en el grupo de alto riesgo 8 personas. (tabla 17)

Tabla 18. Uso de guantes en personal de bajo y alto riesgo.

		#	%
BAJO RIESGO	SI	14	40
	NO	21	60
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	SI	34	97
	NO	1	3
	TOTAL	35	100

Del personal de bajo riesgo el 40% es decir 14 trabajadores si usan guantes como equipo de protección, mientras que el 60% que representan 21 trabajadores no utilizan el equipo de protección guantes. Hay que tomar en cuenta que el personal de bajo riesgo cumple la mayoría de sus funciones dentro de oficinas por lo que no deben usar medidas de protección similares a los de alto riesgo. Del personal de alto riesgo el 97% es decir 34 trabajadores si usan guantes como equipo de protección, mientras que el 3% que representa 1 trabajador no utilizan el equipo de protección guantes. (tabla 18)

Tabla 19. Uso de uniforme en personal de bajo y alto riesgo.

		NUMERO	PORCENTAJE
BAJO RIESGO	SI	13	37.1
	NO	22	62.9
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	SI	32	91.4
	NO	3	8.6
	TOTAL	35	100

Del personal de bajo riesgo 13 trabajadores, es decir el 37.1% si usan uniforme como medida de protección, mientras que 22 trabajadores representando el 62.9% no utilizan uniforme. Hay que tomar en cuenta que el personal de bajo riesgo cumple la mayoría de sus funciones dentro de oficinas por lo que no deben usar medidas de protección similares a los de alto riesgo. Del personal de alto riesgo 32 trabajadores, es decir el 91.4% si usan uniforme como medida de protección, mientras que 3 trabajadores representando el 8.6% no utilizan uniforme como medida de protección. (tabla 19)

Tabla 20. Uso de gafas en personal de bajo y alto riesgo.

		NUMERO	PORCENTAJE
BAJO RIESGO	SI	11	34.4
	NO	24	68.6
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	SI	26	74.3
	NO	9	25.7
	TOTAL	35	100

Del personal de bajo riesgo 11 trabajadores, es decir el 31.4% si usan gafas como medida de protección, mientras que 22 trabajadores representando el 31.4% no utilizan uniforme. Hay que tomar en cuenta que el personal de bajo riesgo cumple la mayoría de sus funciones dentro de oficinas por lo que no deben usar medidas de protección similares a los de alto riesgo. Del personal de alto riesgo 26 trabajadores, es decir el 74.3% si usan gafas como medida de protección, mientras que 9 trabajadores representando el 25.7% no utilizan gafas como medida de protección. (tabla 20)

Tabla 21. Uso de mascarilla en personal de bajo y alto riesgo.

		NUMERO	PORCENTAJE
BAJO RIESGO	SI	12	34
	NO	23	66
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	SI	32	91.4
	NO	3	8.6
	TOTAL	35	100

Del personal Bajo Riesgo 12 trabajadores, es decir el 34% si utilizan la mascarilla como medida de protección, mientras que 23 trabajadores representando 66% no utilizan la mascarilla como equipo de protección. Hay que tomar en cuenta que el personal de bajo riesgo cumple la mayoría de sus funciones dentro de oficinas por lo que no deben usar medidas de protección similares a los de alto riesgo. Del personal de alto riesgo 32 trabajadores, es decir el 91.4% si usan mascarilla como medida de protección, mientras que 3 trabajadores representando el 8.6% no utilizan gafas como medida de protección. (tabla 21)

Tabla 22. Uso de botas en personal de bajo y alto riesgo.

		NUMERO	PORCENTAJE
BAJO RIESGO	SI	11	31.4
	NO	24	68.6
	TOTAL	35	100
ALTO RIESGO	SI	33	94.3
	NO	2	5.7
	TOTAL	35	100

Del personal de bajo riesgo 11 trabajadores, es decir el 31.4% si utilizan la botas como medida de protección, mientras que 24 trabajadores representando 68.6% no utilizan las botas como equipo de protección. Hay que tomar en cuenta que el personal de bajo riesgo cumple la mayoría de sus funciones dentro de oficinas por lo que no deben usar medidas de protección similares a los de alto riesgo. Del personal de alto riesgo 33 trabajadores, es decir el 94.3% si usan botas como medida de protección, mientras que 2 trabajadores representando el 5.7 % no utilizan botas como medida de protección. (tabla 22)

4.2 Prevalencia.

Tabla 23. Prevalencia de alteraciones en colinesterasa plasmática posterior a exposición en 70 trabajadores de Florcita Linda S. A.

Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición				
		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia relativa acumulada
Válido	bajo <3127 UI/L	1	1.4	1.4
	normal 3127 - 7770 UI/L	58	82.9	84.3
	alto >7770 UI/L	11	15.7	100.0
	Total	70	100.0	

Los valores de la colinesterasa plasmática posterior a la exposición a organofosforados presenta alteraciones pudiendo definir la prevalencia en nuestro estudio de 17.1% del total de los 70 trabajadores analizados. Esta alteración está definida como aumento o disminución de los valores de referencia entregados por el laboratorio que son colinesterasa plasmática 3300 – 7770U/L. (tabla 23)

4.3 Análisis Bivariable

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs el “puesto de trabajo” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 24)

Tabla 24. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs puesto de trabajo.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Puesto laboral	Estadístico	gl	p-valor	Estadístico	gl	p-valor
Valor de colinesterasa plasmática	alto riesgo	.409	35	.000	.668	35	.000
posterior a exposición	bajo riesgo	.539	35	.000	.161	35	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática posterior y el puesto de trabajo con una p-valor= 0,01, es decir el hecho de ser bajo riesgo o alto riesgo si es un factor determinante en el resultado de la colinesterasa plasmática posterior a la exposición a O.F. (tabla 25)

Tabla 25. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior vs puesto de trabajo.

Análisis bivariable de colinesterasa posterior vs puesto de trabajo

Estadísticos de prueba ^a	
Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición	
U de Mann-Whitney	472.000
p-valor (bilateral)	.012

a. Variable de agrupación: Puesto laboral

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs el “puesto de trabajo” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 26)

Tabla 26. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs puesto de trabajo.

Pruebas de normalidad							
Puesto laboral	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
	Estadístic o	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición	.471	35	.000	.314	35	.000	

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática previa y el puesto de trabajo con un p-valor= 1, es decir antes de la exposición a O.F. no hay una diferencia entre el personal bajo riesgo y el personal de fumigación. (tabla 27)

Tabla 27. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs puesto de trabajo.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición
U de Mann-Whitney	612.500
Sig. asintótica (bilateral)	1.000

a. Variable de agrupación: Puesto laboral

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs el “uso de guantes” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 28)

Tabla 28. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de guantes.

Pruebas de normalidad						
Uso de guantes	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico					
	o	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática previo a si la exposición	.479	48	.000	.253	48	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática previa y el uso de guantes con un p-valor= 1, es decir antes de la exposición no hay relación con los valores de su colinesterasa plasmática. (tabla 29)

Tabla 29. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de guantes.

Estadísticos de prueba ^a	
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición	
U de Mann-Whitney	528.000
Sig. asintótica (bilateral)	1.000

a. Variable de agrupación: Uso de guantes

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs el “uso de guantes” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 30)

Tabla 30. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de guantes.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición	Uso de guantes si	.446	48	.000	.608	48	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática posterior y el uso de guantes con un p-valor= 0.03, es decir que después de la exposición a O.F. si hay una relación con el uso de la medida de protección guantes. (tabla 31)

Tabla 31. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de guantes.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición
U de Mann-Whitney	418.000
Sig. asintótica (bilateral)	.033

a. Variable de agrupación: Uso de guantes

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs el “uso de mascarilla” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 32)

Tabla 32. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de mascarilla.

Pruebas de normalidad						
Uso de mascarilla	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístic			Estadístic		
	o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática previo a si la exposición	.477	44	.000	.269	44	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática previa y el uso de mascarilla con un p-valor= 1. (tabla 33)

Tabla 33. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de mascarilla.

Estadísticos de prueba ^a	
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición	
U de Mann-Whitney	572.000
Sig. asintótica (bilateral)	1.000

a. Variable de agrupación: Uso de mascarilla

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs el “uso de mascarila” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 34)

Tabla 34. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de mascarilla.

Pruebas de normalidad							
	Uso de mascarilla	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístic			Estadístic		
		o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición	si	.434	44	.000	.630	44	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática posterior y el uso de mascarilla con un p - valor= 0.01, es decir que después de la exposición a O.F. si hay una relación con el uso de la medida de protección mascarilla. (tabla 35)

Tabla 35. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de mascarilla.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición
U de Mann-Whitney	442.000
Sig. asintótica (bilateral)	.016

a. Variable de agrupación: Uso de mascarilla

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs el “uso de gafas” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 36)

Tabla 36. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de gafas.

Pruebas de normalidad							
Uso de gafas	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
	Estadístic			Estadístic			
	o	gl	Sig.	o	gl	Sig.	
Valor de colinesterasa plasmática previo a no la exposición	.470	33	.000	.326	33	.000	

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática previa y el uso de gafas con un p-valor= 1. (tabla 37)

Tabla 37. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de gafas.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición
U de Mann-Whitney	610.500
Sig. asintótica (bilateral)	1.000

a. Variable de agrupación: Uso de gafas

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs el “uso de gafas” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 38)

Tabla 38. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de gafas.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístic					
	Uso de gafas	o	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática	si	.469	37	.000	.534	37	.000
posterior a exposición	no	.479	33	.000	.409	33	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática posterior y el uso de gafas con un p-valor= 0.02, es decir que después de la exposición a O.F. si hay una relación con el uso de la medida de protección gafas. (tabla 39)

Tabla 39. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de gafas.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición
U de Mann-Whitney	485.000
Sig. asintótica (bilateral)	.024

a. Variable de agrupación: Uso de gafas

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs el “uso de uniforme” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 40)

Tabla 40. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de uniforme.

Pruebas de normalidad							
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
	Estadístic			Estadístic			
	o	gl	Sig.	o	gl	Sig.	
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición	.478	45	.000	.264	45	.000	

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática previa y el uso de uniforme con un p-valor= 1. (tabla 41)

Tabla 41. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de uniforme.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición
U de Mann-Whitney	562.500
Sig. asintótica (bilateral)	1.000

a. Variable de agrupación: Uso de uniforme

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs el “uso de uniforme” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 42)

Tabla 42. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de uniforme.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Uso de uniforme	Estadístico			Estadístico		
		o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición	si	.437	45	.000	.624	45	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática posterior y el uso de uniforme con un p - valor= 0.01, es decir que después de la exposición a O.F. si hay una relación con el uso de la medida de protección uniforme. (tabla 43)

Tabla 43. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de uniforme.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición
U de Mann-Whitney	437.500
W de Wilcoxon	762.500
Z	-2.344
Sig. asintótica (bilateral)	.019

a. Variable de agrupación: Uso de uniforme

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs el “uso de botas” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 44)

Tabla 44. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de botas.

Pruebas de normalidad ^b						
Uso de botas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístic			Estadístic		
	o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática previo a si la exposición	.477	44	.000	.269	44	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática previa y el uso de botas con un p-valor= 1. (tabla 45)

Tabla 45. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs uso de botas.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición
U de Mann-Whitney	572.000
Sig. asintótica (bilateral)	1.000

a. Variable de agrupación: Uso de botas

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs el “uso de botas” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 46)

Tabla 46. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de botas.

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
					Estadístic		
	Uso de botas	Estadístico	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática	si	.444	44	.000	.612	44	.000
posterior a exposición	no	.539	26	.000	.198	26	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática posterior y el uso de botas con un p-valor= 0.07 este valor puede tener un sesgo que se debe a que el personal bajo riesgo no usa botas como parte de su uniforme. (tabla 47)

Tabla 47. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs uso de botas.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición
U de Mann-Whitney	476.500
Sig. asintótica (bilateral)	.076

a. Variable de agrupación: Uso de botas

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs el “consumo de alcohol” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 48)

Tabla 48. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs consumo de alcohol.

Pruebas de normalidad						
	Consumo de alcohol	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk	
		Estadístico			Estadístico	
		o	gl	Sig.	o	gl Sig.
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición	una vez al mes	.539	32	.000	.172	32 .000
	nunca	.539	24	.000	.209	24 .000

Se observa en la prueba Tau-c de Kendall que la relación entre las variables de colinesterasa plasmática previa vs consumo de alcohol no tiene una relación estadísticamente significativa con un p-valor= 0.2. (tabla 49)

Tabla 49. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs consumo de alcohol.

Medidas simétricas					
		Valor	Error estándar asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Ordinal por ordinal	Tau-c de Kendall	-.034	.028	-1.201	.230
N de casos válidos		70			

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs el “consumo de alcohol” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 50)

Tabla 50. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs consumo de alcohol.

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico					
		o	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición	Consumo de alcohol una vez cada quince días	.505	13	.000	.446	13	.000
	una vez al mes	.470	32	.000	.527	32	.000
	nunca	.503	24	.000	.454	24	.000

Se observa en la prueba Tau-c de Kendall que la relación entre las variables de colinesterasa plasmática posterior vs consumo de alcohol no tiene una relación estadísticamente significativa con un p-valor= 0.8. (tabla 51)

Tabla 51. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs consumo de alcohol.

Medidas simétricas					
		Error estándar			
		Valor	asintótico ^a	Aprox. S ^b	Aprox. Sig.
Ordinal por ordinal	Tau-c de Kendall	-.016	.077	-.207	.836
N de casos válidos		70			

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs “edad” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 52)

Tabla 52. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs edad de los trabajadores.

Pruebas de normalidad								
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición	Edad de los trabajadores 29 - 39 años	.469	32	.000	.333	32	.000	

Se observa en la prueba Tau-c de Kendall que entre las variables de colinesterasa plasmática previa vs edad no hay una relación estadísticamente significativa con un p-valor= 0.18. (tabla 53)

Tabla 53. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs edad de los trabajadores.

Medidas simétricas					
		Error estándar			
		Valor	asintótico	Aprox. S	Aprox. Sig.
Ordinal por ordinal	Tau-c de Kendall	-.103	.077	-1.331	.183
N de casos válidos		70			

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática previa a exposición” vs “sexo” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 54)

Tabla 54. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática previa a la exposición vs genero de los trabajadores.

Pruebas de normalidad										
				Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
				Estadístic			Estadístic			
Genero de los trabajadores				o	gl	Sig.	o	gl	Sig.	
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición				masculino	.484	61	.000	.214	61	.000

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática previa y el sexo con un p-valor= 1, esto debido a que el personal de fumigación es únicamente masculino. (tabla 55)

Tabla 55. Análisis bivariable colinesterasa plasmática previa a la exposición vs genero de los trabajadores.

Estadísticos de prueba ^a	
Valor de colinesterasa plasmática previo a la exposición	
U de Mann-Whitney	274.500
Sig. asintótica (bilateral)	1.000

a. Variable de agrupación: Genero de los trabajadores

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs “sexo” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 56)

Tabla 56. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs genero de los trabajadores.

Pruebas de normalidad							
Genero de los trabajadores	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
				Estadístic			
	Estadístico	gl	Sig.	o	gl	Sig.	
Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición masculino	.473	61	.000	.546	61	.000	

Se observa en la prueba de Mann Whitney que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables colinesterasa plasmática posterior y el sexo con un p-valor= 0.22, esto debido a que el personal de fumigación es únicamente masculino. (tabla 57)

Tabla 57. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs genero de los trabajadores.

Estadísticos de prueba ^a	
	Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición
U de Mann-Whitney	229.500
Sig. asintótica (bilateral)	.227

a. Variable de agrupación: Genero de los trabajadores

Al comparar la variable “colinesterasa plasmática posterior a exposición” vs “nivel de escolaridad” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 58)

Tabla 58. Pruebas de normalidad colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de normalidad								
Escolaridad de los trabajadores		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
		Estadístico			Estadístico			
		o	gl	Sig.	o	gl	Sig.	
Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición	0 - 6 años	.476	35	.000	.521	35	.000	
	> 7 años	.481	35	.000	.454	35	.000	

Se observa en la prueba de Kruskal Wallis que no existe una relación estadísticamente significativa entre la colinesterasa posterior y el nivel de escolaridad de los trabajadores con un p-valor= 0.07. (tabla 59)

Tabla 59. Análisis bivariable colinesterasa plasmática posterior a la exposición vs escolaridad de los trabajadores.

Estadísticos de prueba				Valor de colinesterasa plasmática posterior a exposición	
Chi-cuadrado				3.293	
gl				1	
Sig. asintótica				.070	
Sig. Monte Carlo				.129	
Intervalo de confianza al 99%				Límite inferior	
				.121	
				Límite superior	
				.138	

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Escolaridad de los trabajadores

Al comparar la variable “uso de guantes” vs “nivel de escolaridad” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 60)

Tabla 60. Pruebas de normalidad uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de normalidad							
	Escolaridad de los trabajadores	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de guantes	0 - 6 años	.533	35	.000	.317	35	.000
	> 7 años	.360	35	.000	.635	35	.000

Se observa en la prueba Chi-2 que si existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de guantes vs el nivel de educación de los trabajadores con un p-valor= <0.05. (tabla 61)

Tabla 61. Análisis bivariable uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	16.970 ^a	1	.000		
Corrección de continuidad ^b	14.915	1	.000		
Razón de verosimilitud	18.410	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	16.727	1	.000		
N de casos válidos	70				

Al comparar la variable “uso de mascarilla” vs “nivel de escolaridad” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 62)

Tabla 62. Pruebas de normalidad uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de normalidad							
Escolaridad de los trabajadores		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico					
		o	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de mascarilla	0 - 6 años	.513	35	.000	.418	35	.000
	> 7 años	.390	35	.000	.623	35	.000

Se observa en la prueba Chi-2 que si existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de mascarilla vs el nivel de educación de los trabajadores con un p-valor= <0.05. (tabla 63)

Tabla 63. Análisis bivariable uso de guantes vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	15.664 ^a	1	.000		
Corrección de continuidad ^b	13.767	1	.000		
Razón de verosimilitud	16.541	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	15.441	1	.000		
N de casos válidos	70				

Al comparar la variable “uso de gafas” vs “nivel de escolaridad” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 64)

Tabla 64. Pruebas de normalidad uso de gafas vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístic			Estadístic		
		o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Uso de gafas	Escolaridad de los trabajadores						
	0 - 6 años	.448	35	.000	.567	35	.000
	> 7 años	.419	35	.000	.601	35	.000

Se observa en la prueba Chi-2 que si existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de gafas vs el nivel de educación de los trabajadores con un p-valor= <0.05. (tabla 65)

Tabla 65. Análisis bivariable uso de gafas vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	9.689 ^a	1	.002	
Corrección de continuidad ^b	8.256	1	.004	
Razón de verosimilitud	9.929	1	.002	
Prueba exacta de Fisher				.004
Asociación lineal por lineal	9.550	1	.002	
N de casos válidos	70			

Al comparar la variable “uso de uniforme” vs “nivel de escolaridad” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 66)

Tabla 66. Pruebas de normalidad uso de uniforme vs escolaridad de los trabajadores.

		Pruebas de normalidad						
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			
		Estadístic			Estadístic			
		o	gl	Sig.	o	gl	Sig.	
Uso de uniforme	Escolaridad de los trabajadores							
	0 - 6 años	.524	35	.000	.372	35	.000	
	> 7 años	.390	35	.000	.623	35	.000	

Se observa en la prueba Chi-2 que si existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de uniforme vs el nivel de educación de los trabajadores con un p-valor= <0.05. (tabla 67)

Tabla 67. Análisis bivariable uso de uniforme vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de chi-cuadrado					Significación exacta (2	Significación exacta (1
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)		caras)	cara)
Chi-cuadrado de Pearson	17.982 ^a	1	.000			
Corrección de continuidad ^b	15.929	1	.000			
Razón de verosimilitud	19.258	1	.000			
Prueba exacta de Fisher					.000	.000
Asociación lineal por lineal	17.725	1	.000			
N de casos válidos	70					

Al comparar la variable “uso de botas” vs “nivel de escolaridad” se observa en las pruebas de normalidad que las hipótesis no siguen un patrón normal por lo tanto se recomienda el uso de estadística no paramétrica para valorar su relación. (tabla 68)

Tabla 68. Pruebas de normalidad uso de botas vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístic			Estadístic		
Escolaridad de los trabajadores		o	gl	Sig.	o	gl	Sig.
Uso de botas	0 - 6 años	.502	35	.000	.458	35	.000
	> 7 años	.375	35	.000	.630	35	.000

Se observa en la prueba Chi-2 que si existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de botas vs el nivel de educación de los trabajadores con un p-valor= <0.05. (tabla 69)

Tabla 69. Análisis bivariable uso de botas vs escolaridad de los trabajadores.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	11.993 ^a	1	.001		
Corrección de continuidad ^b	10.341	1	.001		
Razón de verosimilitud	12.486	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.001	.001
Asociación lineal por lineal	11.822	1	.001		
N de casos válidos	70				

DISCUSIÓN

Uno de los principales problemas de salud pública en todo el mundo, es la intoxicación por plaguicidas, por año, se producen 3 millones de envenenamientos, y de ellos resultan 250 000 muertes (según la OMS). Son numerosos los plaguicidas que pueden desencadenar la muerte; sin embargo, son los insecticidas organofosforados los causales más comunes. (29)(30) (31) (32)

La evaluación del impacto que tiene el uso y exposición constante con químicos en el sector agrícola tales como Órganos Fosforados y Carbamatos deben suponer un control mayor sobre todo por las consecuencias que acarrea la intoxicación aguda y crónica con los mismos. (33) (34)

La evaluación del riesgo de toxicidad hacia los plaguicidas organofosforados involucra la determinación de indicadores biológicos de exposición, los cuales pueden servir como una alarma previa a la aparición de las manifestaciones clínicas.(35) La OMS da como sugerencia la medición de la actividad de la colinesterasa plasmática como indicador biológico de exposición, por lo que una disminución de la actividad de esta enzima de un 30% nos indicaría una exposición baja mientras que disminuciones por debajo del 50% estaría relacionada con intoxicación crónica. Es por esto que hemos usado este análisis en nuestro estudio. (16) (36)

En Latinoamérica es común el uso de plaguicidas organofosforados que inhiben las colinesterasas (28) y los cuadros de intoxicación aguda con O.F. involucran un serio problema de salud pública en los diferentes países a nivel mundial.(9) (37) (38)(39)(40)(41)

Existen pocos estudios que plantean la misma directriz del presente trabajo , tal como el estudio realizado en el Hospital Asahi Rosai de Estados Unidos en la que se hace la comparación de 64 alto riesgo es de termitas y la intoxicación aguda con O.F. midiendo la colinesterasa plasmática;

concluyendo que 6 de los trabajadores tenían alteraciones de colinesterasa eritrocitaria por disminución de colinesterasa plasmática en el suero y que a pesar de esta disminución los pacientes no presentaban molestias. (42) En este trabajo se evaluó el impacto que tiene la exposición de O.F. en los trabajadores por lo que se les realizó un examen previo a la exposición obteniendo en un 97.1% de trabajadores el resultado normal, sin embargo posterior a la exposición de O.F. el resultado de la colinesterasa plasmática tuvo alteración en 15.7% de los mismos siendo estadísticamente significativo en los trabajadores de alto riesgo (p -valor= 0.01).

Un estudio realizado en el Sur de España en 24 trabajadores agrícolas con intoxicación por O.F es comparado frente a un grupo control de 26 trabajadores y se comprueba que las personas con intoxicación presentan problemas tales como alteración visomotora, memoria visual y dominios del estado de ánimo. (43) En nuestra investigación los trabajadores no presentaban ninguna sintomatología en el momento de la entrevista.

En el estudio de Brasil en el que se evalúa a 55 trabajadores agrícolas se encontró que los niveles de colinesterasa tanto plasmática como eritrocitaria tenían alteraciones y que estas estaban directamente relacionadas con el nivel de educación de los trabajadores. (44) En nuestra investigación el nivel de escolaridad tiene una relación estadísticamente significativa vs el uso de equipos de protección tales como guantes, mascarillas, uniforme, gafas con un p -valor= <0.05, sin embargo al relacionarlos directamente los resultados de colinesterasa plasmática vs escolaridad no hay una relación estadísticamente significativa con un p -valor= 0.07.

Un estudio realizado en Estados Unidos con 2334 trabajadores agrícolas recaba que el 87% de las personas tenían un grado de intoxicación entre leve y severa según los resultados de la

colinesterasa plasmática, concluyendo de que se necesitan redoblar los esfuerzos para proteger de una mejor manera a los trabajadores agrícolas de la exposición a plaguicidas (45), en nuestra investigación del grupo de alto riesgo es el 31.42% presentaron alteración posterior a la exposición a O.F. por lo que se recomienda realizar un seguimiento más profundo en el grupo de trabajadores que ingresan a fumigar.

Un estudio de Costa Rica evaluó los resultados de exámenes de colinesterasa plasmática y eritrocitaria, concluyendo que los valores no son constantes en los diferentes países y que se debe utilizar valores de referencias nacionales individualizados. Los trabajadores que tienen exposición no continua a O.F. pueden presentar de manera aguda disminución en la colinesterasa plasmática, cuando la exposición es continua la alteración es en colinesterasa plasmática y eritrocitaria. (46)

CONCLUSIONES

- La relación entre actividad laboral y actividad de la colinesterasa plasmática posterior a la exposición de organofosforados en los trabajadores de este estudio es estadísticamente significativo por lo que se comprueba la hipótesis planteada ($p= 0.01$)
- La relación que existe entre el uso de equipo de protección tales como guantes, delantal, gafas y mascarilla no fueron estadísticamente significativos con el resultado de colinesterasa plasmática previa, sin embargo posterior a la exposición de

organofosforados si fueron estadísticamente significativos los guantes ($p \leq 0.05$), uniforme ($p \leq 0.05$), gafas ($p \leq 0.05$) y mascarilla ($p \leq 0.05$)

- La prevalencia de alteración en la colinesterasa plasmática en nuestro estudio fue de 17.1% siendo de esta manera indispensable la creación, control y seguimiento de los trabajadores para evitar las intoxicaciones con organofosforados
- EL nivel de educación de los trabajadores evaluados en este estudio no tuvo relación en el valor previo a la exposición y el resultado de la colinesterasa plasmática, sin embargo posterior a la exposición de organofosforados si existe una relación estadísticamente significativa entre el nivel de educación y el valor de colinesterasa plasmática ($p \leq 0.05$)
- La bibliografía menciona el hecho de que ante una exposición aguda a organofosforados la actividad de la colinesterasa plasmática debe descender, en nuestro estudio los valores de la actividad de la colinesterasa plasmática disminuyeron y aumentaron en los grupos de bajo y alto riesgo por lo que se requiere hacer una nueva valoración y seguimiento de los exámenes de laboratorio dados los resultados obtenidos.

LIMITACIONES

Dentro de las limitaciones tenemos el hecho de que se debería realizar una capacitación previa del personal de salud que va a participar en la obtención de la muestra, el proceso del resultado y los reportes de los mismos, de tal manera que no exista la posibilidad de alteraciones de las

muestras ya sea por factores naturales como temperatura o humedad o en el transporte de las muestras.

El tiempo que se necesita con el personal de alto y bajo riesgo no es acorde a las necesidades requeridas, por lo que se debe acelerar los procesos de obtención de muestra y traslado de los mismos

El lugar de la obtención de la muestra se encuentra a más de 40 kilómetros de distancia del laboratorio, por lo que el acceso y traslado de las muestras son más dificultosas

Los resultados presentados por el laboratorio nos resultan inverosímiles, no se explican con la literatura sobre esta temática. Posiblemente hubieron limitaciones en el control de calidad del laboratorio que arrojó valores de la colinesterasa plasmática que expresan normalidad o aumento de la misma.

RECOMENDACIONES

Se debería implementar charlas educativas enfocadas en el uso y toxicidad de los plaguicidas organofosforados para que el personal tome conciencia y use el equipo de protección requerido para cada puesto de trabajo.

Al personal de fumigación se debe dar charlas educativas previo a su proceso de fumigar acerca de los síntomas que pueden aparecer ante una intoxicación aguda con organofosforados

No evitar o posponer la evaluación periódica de resultados de laboratorio enfocado a las alteraciones de colinesterasa plasmática en el personal de alto riesgo cada 3 meses, y de personal de bajo riesgo al menos anual.

Implementar una guía acorde con protocolos internacionales acerca de los pasos a seguir en base a las alteraciones de laboratorio identificadas.

Elaborar un protocolo de “¿cómo actuar?” frente a una persona que presenta síntomas de intoxicación aguda o crónica por plaguicidas organofosforados.

Elaborar una guía de valores de referencia de normalidad de colinesterasa plasmática para trabajadores agro florícolas, debido a que los resultados investigados en diversas bibliografías mencionan la variabilidad entre los resultados de un país a otro.

Recolectar información relevante mediante historia clínica y realizar 2 evaluaciones de colinesterasa previo al proceso de fumigación para lograr obtener una línea base de nivel de colinesterasa personal, de este modo las alteraciones en los resultados de laboratorio serían más fiables y con menor margen de error.

ANEXOS

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Parte I: Información

Introducción:

Nos encontramos realizando una investigación sobre la variabilidad de colinesterasa plasmática en personal de alto y bajo riesgo a la exposición de plaguicidas organofosforados. Le vamos a dar información e invitarle a participar de esta investigación. Si desea antes de decidirse puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre esta investigación. Puede que haya algunas palabras que no entienda, por favor avíseme mientras le informo para explicárselas detalladamente. Si tiene preguntas más tarde, puede acercarse a cualquiera de los investigadores.

Propósito:

Se quiere demostrar que los distintos niveles de exposición a plaguicidas organofosforados cambian la actividad de la enzima colinesterasa plasmática.

Esta enzima es un marcador producido en el hígado que actúa sobre la butirilcolina, cuando se produce una intoxicación aguda o crónica por plaguicidas organofosforados la actividad de esta disminuye provocando alteración en la visión, corazón, así como confusión, salivación excesiva, sudoración, entre otras.

Por lo cual es importante detectar al personal en riesgo para dar el seguimiento apropiado y evitar dicha intoxicación.

Tipo de intervención:

Esta investigación constará de dos exámenes de sangre separados por tres meses cada uno.

Selección de pacientes:

Estamos invitando a participar a todos los trabajadores adultos con alto y bajo riesgo de exposición a organofosforados; es decir a alto riesgos, cosechadores, personal de postcosecha, bodega y personal bajo riesgo que posean un examen de sangre previo (al ingreso) y que cuenten con mínimo tres meses de trabajo en la florícola.

Participación voluntaria:

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Procedimiento:

La realización de colinesterasa plasmática es un examen de rutina en el área agroflorícola.

Durante la investigación se utilizará su resultado sanguíneo previo para así poderlo comparar con el resultado obtenido después de tres meses de trabajo en la florícola.

La cantidad de sangre necesaria es equivalente a una cuchara de café y será obtenida por personal capacitado para esto.

Luego de analizar los resultados (aproximadamente 5 días) usted será citado para conocerlos y recibir el tratamiento adecuad de ser requerido.

Duración:

La investigación durará aproximadamente 3 meses en total, luego de los cuales le informaremos de manera confidencial sus resultados, tratamiento y seguimiento de ser necesario.

Efectos secundarios:

No existen efectos secundarios a la realización de la prueba excepto un pequeño morado en la zona donde se extrae la sangre requerida.

Beneficios:

Si usted participa en esta investigación, tendrá los siguientes beneficios: cualquier resultado (favorable o no) será entregado a usted, recibirá seguimiento y tratamiento de ser necesario.

Incentivos:

No se le dará ningún otro dinero o regalos por tomar parte en esta investigación.

Confidencialidad:

Nosotros no compartiremos la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es su número y se mantendrá la información encerrada en cabina con llave. No será compartida ni entregada a nadie.

Derecho a negarse:

Usted no tiene por qué participar en esta investigación si no desea hacerlo y el negarse a participar no le afectara en ninguna forma en la florícola. Usted todavía tendrá todos los

beneficios que de otra forma tendría. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee.

A quien contactar:

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar a cualquiera de las siguientes personas:

Santiago Iglesias: 0995887424

Mery Cattán: 0984804124

Parte II: Formulario de consentimiento informado

He sido invitado a participar en la investigación sobre la variabilidad de colinesterasa plasmática. Entiendo que otorgaré una muestra de sangre y he de realizar una visita de seguimiento. He sido informado de que los riesgos son mínimos y pueden incluir solo hematoma superficial en la zona de punción. Sé que puede que no haya beneficios para mi persona y que no se me recompensará de ninguna forma. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y número que se me ha dado de esa persona. He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento

voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera en la empresa.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____ Día/mes/año

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo _____

Huella dactilar del participante

Firma del testigo _____

Fecha _____ Día/mes/año

ANEXO 2. ENCUESTA

Variabilidad de colinesterasa plasmática en personal de alto y bajo riesgo a la exposición de organofosforados en florícola Florcita Linda S.A

Trabajador

Apellidos:	Nombres:
Fecha de nacimiento:	Sexo Masculino
	Femenino
Escolaridad 0 - 6 años	Edad 18 - 28 años
>7 años	29 - 39 años
Dirección:	≥40 años
Teléfono:	

Riesgo de trabajo con plaguicidas organofosforados

Nuevo trabajando con organofosforados

Nuevo en el trabajo pero no con organofosforados

Trabajador constante con organofosforados

Tiempo de trabajo transcurrido en florícola Florcita Linda S.A	0 - 3 meses	13 - 36 meses
	4 - 12 meses	≥37 meses

Actividad laboral

Alto riesgo

Bajo riesgo

Medidas de protección	Guantes	si	no	Botas	si	no
	Gafas	si	no	Agua y jabón	si	no
	Uniforme	si	no	Ventilación	si	no
	Mascarilla	si	no			

Información adicional

Consumo de alcohol	más de una vez por	
	semana	una vez al mes
	una vez por	
	semana	nunca
	una vez cada 15	
	días	

Monitoreo de resultados biológicos

Colinesterasa plasmática (UI/L)

Fecha de toma de

muestra

Valor <3127 UI/L Bajo

3127 - 770 UI/L Normal

>7770 IU/L Alto

Fecha de toma de

muestra

Valor <3127 UI/L Bajo

3127 - 770 UI/L Normal

>7770 IU/L Alto

Recomendaciones

Repetir exámenes en: meses

Remover trabador por: meses

BIBLIOGRAFÍA

1. WHO | Toxic hazards. World Health Organization; [cited 2015 Oct 19]; Available from: http://www.who.int/heli/risks/toxics/chemicals/en/#.ViU_wWJh1tk.mendeley
2. Vi D, Vi C, Vi C. Plaguicidas en Mexico. :47.
3. Pasaje D, Banegas M. Plaguicidas. 1999;(5). Available from: http://cedoc.infed.edu.ar/upload/Kopta_Federico_Plaguicidas.pdf
4. Ops. Tendencias Demográficas y de Mortalidad en la Región de las Américas, 1980-2000. Boletín Epidemiológico. 2002;23(3).
5. Villafuerte P. Factores Predisponentes Para La Intoxicacion Por Organos Fosforados En El Hospital General Latacunga,2010. Tesis de grado. 2011;1–80.
6. España. MDTYAS. NTP 143 : Pesticidas : clasificación y riesgos principales. 1983;4.
7. José Bello Gutiérrez, Adela López de Cerain Salsamendi. Fundamentos de Ciencia Toxicológica. Madrid(España) [Internet]. 2001;110–23. Available from: https://books.google.es/books?id=EwQk094_IKcC&pg=PA91&dq=toxicologia++moleculas+exogenas+y+endogenas&hl=es-419&sa=X&ei=NnhCVZ2AJISxsASLuoHYCg&ved=0CCIQ6AEwAA#v=onepage&q=toxicologia+ moleculas exogenas y endogenas&f=false
8. Csic V. Toxicidad de productos químicos. Serv Prevención Val [Internet]. 2008; Available from: <http://www.iata.csic.es/IATA/segl/Riesgos/TOXICIDAD DE AGENTES QUIMICOS.pdftox>
9. FERNÁNDEZ A. DG, MANCIPE G. LC, FERNÁNDEZ A. DC. ORGANOPHOSPHORUS POISONING. Rev Med [Internet]. Universidad Militar Nueva Granada; [cited 2015 Oct 19];18(1):84–92. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-

10. Daniel G. Fernández A. LCMGM y DCFA. Intoxicación por organofosforados. Semergen [Internet]. 2010;18(1):84–92. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v18n1/v18n1a09.pdf>
11. Breilh J. EcoSalud. 2001;
12. Semarnat. Características Físico-Químicas De Los Plaguicidas Y Su Transporte En El Ambiente. Semarnat [Internet]. 2013;(1):1–12. Available from: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/>
13. GUIDELINES FOR LEGISLATION ON THE CONTROL OF PESTICIDES. Food Agric organization United Nations. 2013;80.
14. Sánchez MJ, Sanchez M. Los plaguicidas. adsorción y evolución en el suelo. 1984;51.
15. OMS. Anexo B: Clasificación Toxicológica de los Plaguicidas. OPS Argentina [Internet]. :246–7. Available from: <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones virtuales/proyectoPlaguicidas/pdfs/anexoB.pdf>
16. Huamaní-Pacsi C, Sánchez-Ramírez RP, Cataño HC, Huguet-Tapia R, Carranza E. Actividad de colinesterasa plasmática y sintomatología presente en fumigadores del Valle de Mala expuestos a plaguicidas anticolinesterásticos. Ciencia e Investigación. 2005. p. 81–6.
17. Obiols Quinto J. NTP 512: Plaguicidas organofosforados (I): aspectos generales y toxicocinética. Minist Trab y asuntos Soc España. 1999;(I).
18. Seguridad SDE, Riesgos SY. Guía de atención integral en salud ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a plaguicidas inhibidores de la colinesterasa. 2011th ed. Bogotá; p. 1–143.
19. Badii MH, Varela S. Insecticidas Organofosforados: Efectos sobre la Salud y el Ambiente. Culcyt // Toxicol Insecticidas. 2008;(28):5–17.
20. CIE- CIE - 10 : T60 . Efecto tóxico de plaguicidas (pesticidas) GPC : Prevención primaria ,

diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la intoxicación aguda por agroquímicos en el primer nivel de atención.

21. Eddleston M, Phillips MR. Self poisoning with pesticides. *BMJ Br Med J*. 2004;328(7430):42–4.
22. Delgado rodriguez M. Respuesta Ante Las Intoxicaciones Agudas Por Plaguicidas Manual Para El Sanitario Vigilancia Epidemiológica. 2006. 95-101 p.
23. Benítez S. Plaguicidas Y Efectos Sobre La Salud Humana : Un. 2012;
24. Tapper, William J RG, Ames, Chief PESJW. Guidelines for Physicians who supervise workers exposed to cholinesterase-inhibiting pesticides. Food Agric organization United Nations. 2013;80.
25. Comisión de Salud Pública CIDSNDS. Protocolos de vigilancia sanitaria específica. 1999;13–5. Available from: <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/plaguicidas.pdf>
26. Jiménez-Díaz M, Schosinsky-Neumann K. Valores de referencia de colinesterasa plasmática y eritrocítica en población costarricense: comparación del desempeño clínico de ambas enzimas. *Rev Costarric Cienc Med [Internet]*. 2000;21(3-4):117–26. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482000000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=es
27. Lewandowski CM. Guía de diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones agudas por plaguicidas. *Eff Br mindfulness Interv acute pain Exp An Exam Individ Differ*. 2015;1.
28. Ave NL. Teco Diagnostics. 1960;15–6.
29. Yang C-C, Deng J-F. Intermediate syndrome following organophosphate insecticide poisoning. *J Chin Med Assoc [Internet]*. 2007;70(11):467–72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18063499>
30. Eddleston M, Buckley NA, Eyer P, Dawson AH. Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. *Lancet [Internet]*. 2008;371(9612):597–607. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673607612021>

31. Sánchez Horta Y, Reyes Sánchez R, Ramos Vázquez J, Rodríguez Pérez A. Comportamiento clínico epidemiológico de la intoxicación por organofosforados. Rev Ciencias Médicas Pinar del Río [Internet]. 2010;14(4):75–85. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942010000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
32. Niño Barrero YF. Determinación del nivel de exposición a plaguicidas por consumo de agua de pozo y la relación con los posibles efectos en la salud de la población residente en la Vereda Chorrillos del sector rural de Suba. 2010;1–174.
33. Quirós-Alcalá L, Bradman A, Nishioka M, Harnly ME, Hubbard A, McKone TE, et al. Pesticides in house dust from urban and farmworker households in California: an observational measurement study. Environ Heal [Internet]. 2011;10(1):19. Available from: <http://www.ehjournal.net/content/10/1/19>
34. López Guarnido O. Influencia de la exposición crónica a plaguicidas sobre diversos marcadores bioquímicos (esterasas y enzimas antioxidantes) en trabajadores de invernadero de la costa oriental de andalucía. 2005. 314 p.
35. Uribe MG. Neurotoxicología.
36. Montoro Y, Moreno R, Gomero L, Reyes M. Characteristics of the Use of Chemical Pesticides and Health Risks in Farmers in the Central Highlands of Peru. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2009;26(4):466–72.
37. Murcia O. AM, Stashenko E. Determinación De Plaguicidas Organofosforados En Vegetales Producidos En Colombia. Agro Sur. 2008;36(2):71–81.
38. González G. Intoxicación por plaguicidas: Casuística del hospital universitario del Caribe y de la clínica universitaria san Juan de Dios de Cartagena. 2011;1–110.
39. Pórfido OD. Los Plaguicidas en la República Argentina. 2013. 129 p.
40. Sanz-Bustillo J jose de los santos. Uso de plaguicidas en la Agroindustria de Costa Rica. 1997;58.

41. Gómez-Arroyo S, Martínez-Valenzuela C, Carbajal-López Y, Martínez-Arroyo A, Calderón-Segura ME, Villalobos-Pietrini R, et al. Riesgo genotóxico por la exposición ocupacional a plaguicidas en América Latina. *Rev Int Contam Ambie*. 2013;29:159–80.
42. Gotoh M, Saito I, Huang J, Fukaya Y, Matsumoto T, Hisanaga N, et al. Changes in cholinesterase activity, nerve conduction velocity, and clinical signs and symptoms in termite control operators exposed to chlorpyrifos. *J Occup Health*. 2001;43(3):157–64.
43. Roldan-Tapia L, Nieto-Escamez FA, del Aguila EM, Laynez F, Parron T, Sanchez-Santed F. Neuropsychological sequelae from acute poisoning and long-term exposure to carbamate and organophosphate pesticides. *Neurotoxicol Teratol* [Internet]. 2006 Jan [cited 2015 Nov 5];28(6):694–703. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0892036206000924>
44. Oliveira-Silva JJ, Alves SR, Meyer A, Perez F, Sarcinelli P de N, da Mattos R de CO, et al. Influence of social-economic factors on the pesticide poisoning, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2001;35(2):130–5.
45. Calvert GM, Karnik J, Mehler L, Beckman J, Morrissey B, Sievert J, et al. Acute pesticide poisoning among agricultural workers in the United States, 1998-2005. *Am J Ind Med* [Internet]. 2008;51(12):883–98. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18666136>
46. S SV, J IMM, V CMZ, H FR. Actividad de las colinesterasas sanguíneas en una población de referencia costarricense. :158–69.